

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6
G09G 3/28
G09J 3/28(11) 공개번호 특1998-087502
(43) 공개일자 1998년12월05일(21) 출원번호 특1998-019732
(22) 출원일자 1998년05월29일(30) 우선권주장 97-2249481997년08월21 일일본(JP)
(71) 출원인 닛본 덴기 가부시끼가이샤 가네꼬 하사시
일본 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7-1
(72) 발명자 마끼노 미쯔요시
일본 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7-1 닛본 덴기 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인 주성민
구영창

심사청구 : 있음

(54) 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법

요약

선행하는 짧은 주기(t_1)의 고전압(V_1) 펄스와 후속하는 긴 주기(t_2)의 저전압(V_2) 펄스로 이루어지는 방전 유지 펄스 전압이 플라즈마 디스플레이 패널의 공통 전극과 주사 전극에 인가된다.

대표도

도6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 컬러 PDP의 단면도.

도 2는 도 1에 도시된 종래의 컬러 PDP의 전극의 배치를 나타내는 개략적인 부분 평면도.

도 3은 종래의 컬러 PDP의 전극에 인가된 구동 전압의 타이밍차트.

도 4A는 종래의 컬러 PDP를 구동하는 공정에서 사용된 펄스의 파형도.

도 4B는 도 4A에 도시된 펄스가 인가되었을 때 흐르는 방전 전류의 파형도.

도 5A는 도 4A에 도시된 펄스가 인가되었을 때 구동 전압과 발광 효율 사이의 관계를 나타내는 그래프.

도 5B는 도 4A에 도시된 펄스 파형으로 구동 전압과 발광 휘도 사이의 관계를 나타내는 그래프.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 PDP를 구동하는 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내는 그래프.

도 7A는 도 6에 도시된 펄스 파형에서의 펄스 전압과 발광 효율 사이의 관계를 나타내는 그래프.

도 7B는 도 6에 도시된 펄스 파형에서의 펄스 전압과 발광 휘도 사이의 관계를 나타내는 그래프.

도 8A는 본 발명의 제2 실시예에 따른 PDP를 구동하는 방법에 있어서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

도 8B는 도 8A에서 도시된 전압이 서로 조합되었을 때 생성된 전위차의 파형을 나타내는 그래프.

도 9A는 본 발명의 제3 실시예에 따른 PDP를 구동하는 방법에 있어서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

도 9B는 도 9A에 도시된 전압이 서로 조합되었을 때 생성된 전위차의 파형을 나타내는 그래프.

도 10A는 본 발명의 제4 실시예에 따른 PDP의 구동 방법에 있어서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

도 10B는 도 10A에 도시된 전압이 서로 조합되었을 때 생성된 전위차의 파형을 나타내는 그래프.

도 11A는 본 발명의 제5 실시예에 따른 PDP를 구동하는 방법에 있어서 전압이 서로 조합되었을 때 생성된 전위차의 파형을 나타내는 그래프.

도 11B는 본 발명의 제5 실시예에 따른 방법에 있어서 다른 전위차의 파형을 나타내는 그래프.

도 12는 본 발명의 제6 실시예에 따른 PDP를 구동하는 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내는 그래프.

도 13A는 본 발명의 제7 실시예에 따른 PDP를 구동하는 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내는 그래프.

도 13B는 도 13A에 도시된 펄스 파형에 따른 유지 펄스 기간 동안 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

도 14A는 도 13A에 도시된 펄스 파형에서의 펄스 전압과 발광 효율 사이에 관계를 나타내는 그래프.

도 14B는 도 13A에 도시된 펄스 파형에서의 펄스 전압과 발광 휘도 사이의 관계를 나타내는 그래프.

도 15A는 본 발명의 제8 실시예에 따른 PDP 구동 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내는 그래프.

도 15B는 도 15A에서 도시된 펄스 파형에 따라 유지 펄스 주기 동안 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

도 16A는 본 발명의 제9 실시예에 따른 PDP 구동 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내는 그래프.

도 16B는 도 16A에 도시된 펄스 파형에 따라 유지 펄스 주기 동안 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

도 17A는 제9 실시예에 따른 방법에서 사용된 다른 펄스의 파형을 나타내는 그래프.

도 17B는 제9 실시예에 따른 방법에서 사용된 또 다른 펄스의 파형을 나타내는 그래프.

도 17C는 제9 실시예에 따른 방법에서 사용된 또 다른 펄스를 나타내는 그래프.

도 18A는 본 발명의 제10 실시예에 따른 PDP 구동 방법에서 유지 펄스 기간 동안 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

도 18B는 도 18A에 도시된 인가된 전압의 파형이 두개의 펄스열을 조합함으로써 발생하는 방식을 나타내는 그래프.

도 19는 본 발명의 제11 실시예에 따른 PDP의 구동 방법에 있어서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내는 그래프.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 10 : 전면 기판
- 11 : 후면 기판
- 12 : 주사 전극
- 13 : 공통 전극
- 15a, 15b : 절연체
- 16 : 보호층
- 17 : 칸막이
- 18 : 형광층
- 19 : 데이터 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 퍼스널 컴퓨터, 워크스테이션, 또는 벽걸이형 텔레비전 세트의 대형 평면 디스플레이 패널로서 이용되는 AC 방전 플라즈마 디스플레이 패널을 구동하는 방법에 관한 것이다.

플라즈마 디스플레이 패널(또한, PDP로서 언급됨.)은 그 동작 원리에 따라, 전극이 방전 가스에 노출되어 전압이 인가될 때만 방전을 일으키는 DC 방전 PDP와, 전극이 유전층으로 덮여 방전 가스에 노출되지 않고 방전을 일으키는 AC 방전 PDP로 분류된다. AC 방전 PDP의 방전 셀은 유전체의 전하 축적 작용 때문에 기억 기능을 갖는다.

첨부 도면의 도 1을 참조하여 일반적인 AC 방전 컬러 PDP를 설명한다. 도 1은 AC 방전 컬러 PDP의 부분 단면도를 나타낸다. 도 1에 도시된 바와 같이, AC 방전 컬러 PDP는 유리인 전면인 전면 기판(10)과 유리인 후면 기판(11)에 사이에 규정된 간격으로 서로 공간을 두고 배치된 구조를 이루고 있다.

소정의 간격을 두고 주사 전극(12)과 공통 전극(13)이 전면 기판(10)상에 배치되어 있다. 주사 전극(12)과 공통 전극(13)은 절연층(15a)으로 덮혀지는데, 이것은 전기적인 방전으로부터 절연층(15a)을 보호하는 MgO 등과 같은 보호층(16)으로 덮여 있다.

후면 기판(11)에는 주사 전극(12) 및 공통 전극(13)에 직교하도록 연장되는 데이터 전극(19)이 배치되어 있다. 데이터 전극(19)에는, 절연층(15b)으로 덮여지고, 전기적 방전에 의해 발생된 자외선을 가시 광선으로 변환하여 디스플레이 하기 위해 형광층(18)이 도포된다.

절연층 15a와 15b 사이에 있는 칸막이(17)는 그들 사이에 방전 공간(20)을 제공한다. 칸막이(17)는 PDP상에 이미지를 디스플레이하기 위한 픽셀을 규정한다. 방전 공간(20)은 He, Ne, Xe 등의 혼합물로 이루어지는 방전 가스로 채워져 있다.

참조 도면 중 도 2는 도 1에 도시된 컬러 PDP에서 전극의 배치를 나타낸다.

도 2에서, 컬러 PDP는 행으로 연장하는 m 주사 전극(S_i ; $i=1, 2, \dots, m$; 12)과, 열로서 연장하는 n 데이터 전극(D_j ; $j=1, 2, \dots, n$; 19), 픽셀에서 서로 교차하는 주사 전극(S_i)과 데이터 전극(D_j), 및 상기 주사 전극(S_i)과 쌍을 이루고 주사 전극(S_i)에 나란하게 행으로 연장하는 m 공통 전극(C_i ; $i=1, 2, \dots, m$; 13)을 갖는다. 형광층(18)은 픽셀(14)마다 정렬된 복수의 영역들을 가지고, PDP가 컬러 이미지를 디스플레이할 수 있도록 R, G, B의 서로 다른 컬러로 도포된다.

도 1과 도 2에 도시된 종래의 컬러 PDP 구동 공정을 참조 도면 중 도 3을 참조하여 하기에 서술한다. 도 3은 종래 컬러 PDP의 전극에 인가된 구동 전압의 타이밍차트이다.

먼저, 모든 주사 전극(12)에 소거 펄스(21)를 인가하여 이전에 발광되고 있던 가시광을 갖는 모든 픽셀을 턴오프한다.

다음에, 공통 전극(13)에 예비 방전 펄스(22)를 인가하여 모든 픽셀이 가시 광선을 발광하도록 강제적으로 방전시킨다. 그 후, 모든 픽셀에서 예비 방전을 턴오프하도록 모든 주사 전극에 예비 방전 소거 펄스(23)가 인가된다. 예비 방전은 후속하는의 기록 방전이 쉽게 실행되게 한다.

예비 방전이 턴오프된 후, 주사 펄스(24)가 다른 시간에 주사 전극(S_1-S_m ; 12)에 인가되고, 주사 펄스(24)에 대한 시간 관계로 디스플레이될 데이터를 나타내는 데이터 펄스(27)가 데이터 전극(D_1-D_n ; 19)에 인가된다. 데이터 펄스(27)에서 가르키는 대각선은 데이터가 디스플레이가 될지 아닐지에 따라 결정된 데이터 펄스(27)의 출현과 소멸을 나타낸다. 더욱이, 주사 펄스(24)가 인가될 때 데이터 펄스(27)가 픽셀에 인가되면, 주사 전극(12)과 데이터 전극(19) 사이의 방전 공간(20)에서 기록 방전이 픽셀에서 일어난다. 더욱이, 주사 펄스(24)가 인가될 때 픽셀에 어떠한 데이터 펄스(27)도 인가되지 않으면, 픽셀에서 아무런 기록 방전도 일어나지 않는다.

기록 방전이 일어나는 픽셀에서, 월 전하(wall charge)라 불리는 정(+)전하가 주사 전극(12)상의 절연층(15)에 모인다. 동시에, 부(-)의 월 전하가 데이터 전극(19)상의 유전층(15b)에 모인다. 절연층(15a)에서의 정(+)의 월 전하와 공통 전극(13)에 인가된 부(-)의 유지 펄스(25)가 겹쳐져 제1 유지 방전을 발생시키게 된다. 제1 유지 방전이 생성되었을 때, 정의 월 전하가 공통 전극(13)상의 절연층(15a)에 모이고, 네가티브 월 전하는 주사 전극(12)상의 절연층(15a)에 모인다. 제2 유지 방전을 생성함으로써, 주사 전극(12)에 인가된 제2 유지 펄스(26)가 이들 월 전하 사이의 전위차상에서 겹쳐진다. 이런 방법으로, x번째 유지된 방전과 (x+1)번째 유지된 펄스에 의해 발생된 월 전하 사이의 전위차가 겹쳐져 유지된 방전이 계속된다. 유지된 방전이 계속되는 횟수가 픽셀로부터 발광된 가시 광선의 양을 제한한다.

유지 펄스(25, 26)의 전압이 조정되어 이들 펄스의 전압만 방전이 발생되지 않을 것이다. 유지 방전이 발생되지 않는 픽셀에서, 제1 유지 펄스(25)가 인가되기 전에 월 전하에 기인하는 전위는 없다. 그러므로 그런 픽셀에서, 제1 유지 방전은 제1 유지 펄스(25)가 인가되었을 때조차 제1 유지 방전은 생성되지 않고, 후속하는 어떠한 유지 방전도 생성되지 않을 것이다.

상술된 소거 펄스(21), 예비 방전 펄스(22), 예비 방전 소거 펄스(23), 주사 펄스(24), 유지 펄스(25, 26), 및 데이터 펄스(27) 각각은 그 상승과 하강 시간이 이전에는 도 4A에 도시된 바와 같이 각각 1마이크로초 또는 그 이하인 수직 펄스이다.

컬러 PDP가 도 4A에 도시된 수직 펄스로 방전을 발생할 때, 수직 펄스가 인가된 전극에서 도 4B에 도시된 방전 전류가 흐른다. 방전 전류는 수직 펄스를 적용한 후 수백 나노초 흐르기 시작하고, 그 후 또 수백 나노초 흘러 피크 레벨에 이르며, 수백 나노초 동안 계속 유지하고나서 끝난다.

펄스의 적용으로부터 방전 전류의 시작까지의 시간, 피크 레벨에 대한 시간, 방전 전류의 지속 시간은 방전 가스의 조성, 유전층의 조성, 유전층의 두께, 전극의 조성, 전극의 크기, 및 방전 공간의 크기에 따른다.

예를 들어, 형광 재료는 약 80lm/W의 방전 발광 효율을 갖고, 상기 종래의 공정에 의해 구동된 PDP는 약 1lm/W의 매우 낮은 방전 발광 효율을 갖는다. 그러므로, PDP는 발광 휘도를 증가시키기 위해 대용량의 전기 에너지를 소비한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러므로, 본 발명의 목적은 전기적인 에너지의 소비를 줄임으로써 유지된 방전으로 발광 효율을 증가시키는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법은, 행으로 배열된 복수의 주사 전극과 열로 배열된 복수의 데이터 전극을 갖는 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서, 주사 전극으로 주사 펄스 전압을 인가하는 단계와, 디스플레이된 데이터의 턴온/오프를 제어하기 위해 데이터 전극에 주사 펄스 전압에 동기하여 데이터 펄스 전압을 인가하는 단계, 그 후 짧은 주기의 선행하는 고전위차와 긴 주기의 후속하는 저전위차를 각각 포함하는 반복하는 단위를 갖는 파형의 유지 펄스 전압을 주사 전극, 데이터 전극, 및 상기 주사 전극과 독립적으로 행으로서 배열된 공통 전극에서 선택된 두개의 전극에 번갈아 인가함으로써, 디스플레이된 데이터가 턴온되는 셀에서만 유지 방전을 지속하는 단계를 구비한다.

상기 방법은, 증가된 발광 효율, 증가된 발광 휘도, 및 감소된 전기 에너지 소비로 플라즈마 디스플레이 패널이 이미지를 디스플레이 하도록 유지 펄스의 파형을 최적화시키는 것을 가능하게 한다.

선행하는 고전위차의 짧은 주기는 유지 펄스의 인가에서부터 가스 방전 전류가 최대로 될 때까지의 지연 시간보다 더 짧다.

선행하는 고전위차의 주기의 부재시에도 유지 방전을 유지하기 위해 후속하는 저전위차의 짧은 주기와 후속하는 저전위차의 설정이 결정된다.

반복 단위의 각각은 두개의 전극 중 하나에 인가된 짧은 주기의 고전압 펄스와, 상기 고전압 펄스에 반대 극성인, 고전압 펄스가 끝난 후 두개의 전극 중 다른 하나에 인가된 긴 주기의 저전압 펄스를 포함한다.

반복 단위의 각각은 두개의 전극 중 하나에 인가된 짧은 주기의 펄스와, 상기 펄스의 반대 극성인, 두개의 전극 중 하나에 펄스가 인가됨과 동시에 두개의 전극 중 다른 하나에 인가된 긴 주기의 저전압 펄스를 포함한다.

반복 단위의 각각은 두개의 전극 중 하나에 인가된 긴 기간의 고전압 펄스와, 상기 고전압 펄스와 같은 극성인, 고전압 펄스의 적용 후 고전압 펄스의 짧은 기간과 같은 지연으로 두개의 전극 중 다른 하나에 인가된 긴 기간의 고전압 펄스를 포함한다.

유지 방전을 생성하기 위한 복수의 유지 펄스의 일부는 유지 펄스 전압의 파형을 갖는다.

유지 방전을 처리하기 위해 전극쌍 중 하나에 인가된 복수의 유지 펄스는 유지 펄스 전압의 파형을 갖는다.

선행하는 고전위차는 유지 펄스 전압의 진폭을 초과하는 오버슈트에 의해 생성된다.

본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법은, 행으로서 배열된 복수의 주사 전극과 열로서 배열된 복수의 데이터 전극을 갖는 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서, 주사 펄스 전압을 주사 전극에 인가하는 단계, 디스플레이된 데이터의 턴온/오프를 제어하기 위해 주사 펄스 전압과 동기하여 데이터 전극에 데이터 펄스 전압을 인가하는 단계, 및 주사 전극, 데이터 전극, 및 상기 주사 전극에 독립적으로 행으로서 배열된 공통 전극으로부터 선택된 두개의 전극에 번갈아 유지 방전을 생성하기 위해 긴 주기의 선행하는 저전압과 후속하는 고전압을 각각 포함하는 반복 단위를 갖는 파형의 유지 펄스 전압을 인가함으로써, 디스플레이된 데이터가 턴온된 셀에서만 유지 방전을 유지하는 단계를 포함한다.

또한, 상기 방법은 증가된 발광 효율과, 증가된 발광 휘도, 감소된 전원 소비로 플라즈마 디스플레이가 이미지를 디스플레이 할 수 있게 한다.

선행하는 저전압은 유지 방전을 발생하지 못하도록 선택된 레벨과 주기이다.

선행하는 저전압과 후속하는 고전압은 연속적으로 인가된다.

반복 단위의 각각은 선행하는 저전압과 후속하는 고전압 사이에서 기준 전위 또는 상기 선행하는 저전압보다 낮은 전위를 포함한다.

유지 방전을 생성하기 위한 복수의 유지 펄스의 일부는 유지 펄스 전압을 갖는다.

유지 펄스 전압은 유지 방전을 발생하기 위한 전극쌍 중 하나에 인가된다.

본 발명의 상기 목적과 다른 목적, 형태, 및 이점은 본 발명의 실시예를 도시하는 첨부 도면을 기초로 다음의 설명으로부터 명확하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1 실시예에 따른 PDP를 구동하는 방법은 상기 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내는 도 6을 참조하여 하기에 설명될 것이다. 도 6에 도시된 펄스 파형은 200V인 고전압(V_1)

t_1 의 짧은 시간 t_1 , 즉 200나노초 동안 인가되고, 이 후 130V인 저전압(V_2)의 긴 시간 t_2 , 즉 4마이크로초 동안 인가되었을 때 생성되었다. 펄스 파형은, 선행하는 고전압(V_1)

t_1 이 인가되는 동안의 시간이 펄스의 인가 후부터 방전 전류의 파형이 피크값을 갖기까지의 시간보다 더 짧고, 긴 시간 t_2 와 상기 고전압(V_1) 다음의 저전압 V_2 이 선행하는 고전압을 인가하지 않을 때조차 방전을 지속하도록 선택되는 특징을 갖는다. 상기 파형의 펄스는 유지 방전 펄스로서 사용될 수 있다.

20kHz의 주파수에서 종래의 수직 펄스로 PDP가 구동될 때의 구동 전압과 발광 효율 사이의 관계를 나타내는 도 5A는 구동 전압이 낮은 만큼 발광 효율이 더 높다는 것을 가르킨다. 그러나, 20kHz의 주파수에서 종래의 수직 펄스로 PDP가 구동될 때의 구동 전압과 발광 휘도 사이의 관계를 나타내는 도 5B는 구동 전압이 높은 만큼 발광 휘도가 높다는 것을 가르킨다. 그러므로, 구동 전압이 발광 효율을 증가시키기 위해 낮아지면, 발광 휘도는 낮아지고, 구동 전압이 발광 휘도를 증가시키기 위해 증가되면 발광 효율은 낮아진다.

도 7A는 제1 실시예에 따른 방법에서 20kHz의 주파수인 펄스로 PDP가 구동될 때 선행하는 펄스의 전압(V_1)과 발광 효율 사이의 관계를 나타낸다. 도 7A에 따르면, 펄스 전압(V_1)

V_1 이 낮은 만큼 발광 효율이 높다는 것을 나타내지만, 선행하는 펄스 전압(V_1)에 대한 의존성은 거의 없다.

도 7B는 제1 실시예에 따른 방법에서 20kHz의 주파수인 펄스로 PDP가 구동될 때 선행하는 펄스의 전압(V_1)과 발광 휘도 사이의 관계를 나타낸다. 도 7B에 따르면, 펄스 전압(V_1)

V_1 이 높은 만큼 발광 휘도가 높고, 선행하는 펄스 전압(V_1)이 증가하는 만큼 발광 휘도가 증가하는 것을 가르킨다. 그러므로, 펄스 전압(V_1)

V_1 을 낮추면, 발광 휘도가 증가하고, 선행하는 펄스 전압(V_1)이 증가하면 발광 휘도가 증가한다. 제1 실시예에 따른 방법은 고 휘도로 PDP를 매우 효과적으로 구동하게 한다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 PDP 구동 방법을 하기에 서술한다. 도 8A는 제2 실시예에 따른 방법에서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타낸다. 도 8A에 도시된 바와 같이, 종래의 유지 방전 펄스에 대응하는 저전압(V_2)

t_2 이고 긴 주기(t_2)인 펄스가 전극 중 하나에 인가되기 직전, 저전압(V_2) 펄스에 반대 극성인 고전압(V_1)이고 짧은 주기(t_1)인 펄스가 다른 전극에 인가된다. 이들 펄스가 전극에 인가되면, 도 8B에 도시된 바와 같이 전극들 사이에 전위차가 발생되어 제

1 실시예에 따른 상기 방법에서 고휘도를 위해 PDP를 매우 효과적으로 구동시키도록 인가된 펄스와 같은 파형을 갖는다.

본 발명의 제3 실시예에 따른 PDP 구동 방법을 하기에 서술한다. 도 9A는 제3 실시예에 따른 상기 방법에서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타낸다. 도 9A에 도시된 바와 같이, 종래의 유지 방전 펄스에 대응하는 저전압이고 긴 주기인 펄스가 전극들 중 하나에 인가됨과 동시에, 저전압 펄스에 반대 극성인 짧은 주기인 펄스가 다른 전극에 인가된다. 이들 펄스가 전극에 인가되면 도 9B에 도시된 바와 같이 전극 사이에 전위차가 발생되어, 제1 실시예에 따른 방법에서 고휘도를 위해 PDP를 매우 효과적으로 구동시키도록 인가된 펄스와 같은 파형을 갖는다. 제3 실시예에 따르면, 더 짧은 펄스의 전압은 더 긴 펄스의 전압에 의해 감소될 수 있어 펄스가 쉽게 발생될 수 있다.

본 발명의 제4 실시예에 따른 PDP의 구동 방법을 하기에 설명한다. 도 10A는 상기 제4 실시예에 따른 상기 방법에서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타낸다. 도 10A에 도시된 바와 같이, 고전압이고 긴 주기인 펄스가 전극들 중 하나에 인가되고, 고전압 펄스와 같은 극성인 펄스가 미리 설정된 짧은 펄스 주기에 대응하는 지연으로 다른 전극에 인가된다. 이들 펄스가 전극에 인가되면, 도 10B에 도시된 바와 같이 전극들 사이에 전위차가 발생되어, 제1 실시예에 따른 방법에서 고휘도를 위해 PDP를 매우 효과적으로 구동시키도록 인가된 펄스와 같은 파형을 갖는다. 더우기, 제5 실시예에 따르면 독립적인 어떠한 짧은 펄스도 사용되지 않기 때문에, 펄스는 쉽게 발생될 수 있다.

본 발명의 제5 실시예에 따른 PDP 구동 방법을 하기에 서술한다. 도 11A는 제5 실시예에 따른 방법에서 전압이 서로 조합되었을 때 생성된 전위차의 파형을 나타낸다. 도 11A에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 구동 펄스와 종래의 수직 펄스는 유지 방전을 생성하기 위해 번갈아 인가된다. 본 발명에 따른 구동 펄스가 효율과 휘도를 증가시키기 때문에, 본 발명의 이점을 달성하기 위해 종래의 수직 펄스의 일부가 본 발명에 따른 구동 펄스로 교체될 수 있다. 제5 실시예에 따르면, 본 발명의 원리는, 예를 들어 공통 전극에 인가된 지속 전극에만 적용되고, 주사 전극에 인가된 유지 펄스는 종래 유형일 수 있다. 그러므로, 제5 실시예에 따른 방법은 쉽게 수행될 수 있다.

도 11B에 도시된 바와 같이, 종래의 수직 펄스는 유지 펄스 기간 동안 본 발명에 따른 구동 펄스로 교체될 수 있다. 그러므로, 종래의 수직 펄스는 제5 실시예에 따른 방법을 쉽게 수행하도록 선택된 여러가지 방법 중 하나로 교체될 수 있다.

본 발명의 제6 실시예에 따른 PDP의 구동 방법을, 제6 실시예에 따른 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내는 도 12를 참조하여 하기에 설명한다. 도 12에 도시된 바와 같이, 펄스의 부(-) 진행 에지에서의 오우버슈트는 짧은 시간 동안 인가된 고전압 펄스와 같은 기능을 수행한다.

펄스가 발생되었을 때, 용량 성분과 유도 성분에 의해 발생된 공명 때문에, 펄스는 발진 파형을 갖고, 펄스의 진폭을 초과하는 초기 천이 기간에 오우버슈트되게 된다. 진동 기간은 용량값과, 유도값, 저항값에 의해 결정된다. 커패시턴스, 인덕턴스, 레지스턴스는 PDP 외부에 설치되고, 그들 값들은 반 주기를 약 200나노초로 설정하도록 조정되었다. 펄스의 제1 오우버슈트는 제1 실시예에 따른 방법에서 시간 t

t_1 동안 전압 V_1 을 인가하는 것과 같다.

예를 들어, 인덕턴스(L)와 커패시턴스(C)가 서로 직렬로 연결되면, 발진 주기는 $2\pi\sqrt{LC}$ 로 표현된다. 100 피코파라드의 커패시턴스와 40 마이크로헨리의 인덕턴스가 연결되었을 때, 진동 주기는 397 나노초이고, 진동의 반주기는 200 나노초이다. 실제 PDP가 LC의 단순한 열로 접속된 배열로 나타나지 않기 때문에, 커패시턴스와 인덕턴스, 레지스턴스의 값은 펄스 파형의 관점에서 조정되도록 PDP 외부에 설치된다. 제6 실시예에 따르면, 유지 방전이 발생하도록 펄스 파형에서 짧은 주기 동안 고전압을 초기에 인가하기 위한 어떠한 스위칭 소자도 필요하지 않기 때문에, PDP의 회로 배열은 비교적 단순하다.

도 13A는 본 발명의 제7 실시예에 따른 PDP 구동 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내고, 도 13B는 도 13A에 도시된 펄스 파형에 따른 유지 펄스 주기 동안 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타낸다. 도 14A는 도 13A에 도시된 펄스 파형으로 펄스 전압과 발광 효율 사이의 관계를 나타내고, 도 14B는 도 13A에 도시된 펄스 파형으로 펄스 전압과 발광 휘도 사이의 관계를 나타낸다.

제7 실시예에 따른 방법에서, 도 13A에 도시된 펄스 파형의 전압이 공통 전극과 주사 전극(13, 12)에 인가되었다.

도 13A에 도시된 펄스 파형에 따르면, 긴 주기 t_1 인 저전압 V_1 , 즉 $V_1=100V$ 이고 $t_1=3$ 마이크로초가 인가된 후, 긴 주기 t_2 인 고전압 V_2 , 즉 $V_2=150V$ 이고 $t_2=3$ 마이크로초가 인가되었다. 제7 실시예에 따른 펄스 파형으로, 후속하는 고전압(V_2)이 인가되었을 때 실제 방전이 발생하고, 선행하는 저전압(V_1)이 인가되었을 때는 방전이 생기지 않는다. 도 13A에 도시된 펄스는 도 13B에 도시된 바와 같이 공통 전극과 주사 전극(13, 12)에 유지 방전 펄스로서 인가된다.

20kHz의 주파수인, 종래의 수직 펄스로 PDP가 구동되었을 때 구동 전압과 발광 효율 사이의 관계를 나타내는 도 5A는 구동 전압이 낮은 만큼 발광 효율이 높다는 것을 가르킨다. 그러나, 20kHz의 주파수인, 종래의 수직 펄스로 PDP가 구동될 때 구동 전압과 발광 휘도 사이의 관계를 나타내는 도 5B는 구동 전압이 높은 만큼 발광 휘도가 높다는 것을 가르킨다. 그러므로, 발광 효율을 증가시키기 위해 구동 전압이 낮춰지면, 발광 휘도가 낮춰지고, 발광 휘도를 증가시키기 위해 구동 전압이 증가되면 발광 효율은 낮춰진다.

도 14A는 제7 실시예에 따른 방법에서 펄스로 PDP가 구동되었을 때 선행하는 펄스의 전압(V_1)과 발광 효율 사이의 관계를 나타낸다. 도 14A에 따르면, 선행하는 펄스 전압(V_1)

V_1 이 80V 또는 그 이상일 때 발광 효율이 증가하는 것을 나타낸다. 도 14B는 제7 실시예에 따른 방법에서의 펄스로 PDP가 구동될 때 선행하는 펄스의 전압(V

V_1)과 발광 휘도 사이의 관계를 나타낸다. 도 14B에 따르면, 선행하는 펄스 전압(V

V_1)이 80V 또는 그 이상일 때 발광 휘도가 증가하는 것을 나타낸다.

도 14A와 도 14B에 도시된 그래프는 선행하는 펄스 전압(V_1)이 인가되었을 때 어떠한 방전도 생성되지 않고, 후속하는 펄스 전압(V_2)이 인가되었을 때 방전이 생성되는 조건하에서 측정된 결과를 나타낸다. 이들 조건하에서, 발광 효율과 발광 휘도는 모두 선행하는 펄스 전압(V

V_1)이 최대로 되었을 때 최대로 될 수 있다. 도 14A와 도 14B에 도시된 예에서, 선행하는 펄스 전압(V

V_1)은 100V인 것이 가장 바람직하다.

선행하는 펄스 전압(V_1)이 인가되었을 때 어떠한 방전도 생성되지 않는 조건은 다음과 같은 이유들 때문에 요구된다. 종래 방법에 대하여 상기 서술된 바와 같이, AC 방전 PDP에서의 유지 방전은 n번째 유지 펄스와 (n+1)번째 유지 펄스 전압에 의해 생성된 월 전하의 겹침에 의해 생긴다. 선행하는 저전압(V

V_1)이 인가되었을 때 방전이 일어나면, 월 전하에 기인하는 전극들 사이의 전위차가 반전되고, 후속하는 고전압(V_2)이 인가되었을 때에도 어떠한 방전도 일어나지 않는다. 이 방전은 종래 수직 펄스에 의해 인가된 저 구동 전압에 의해 생성된 방전과 같고, 그 효율이 높아도 낮은 휘도를 갖는다. 선행하는 저전압(V

V_1)의 기능은 방전이 발생하기 전에 전극들 사이에 전위차를 발생시킴으로써, 방전 공간에 존재하는 대전된 입자를 제어하는 것이다. 그러므로, 선행하는 저전압(V

V_1)이 인가되었을 때 어떠한 방전도 일어나지 않아야 한다. 도 14A와 도 14B에 도시된 예들에서, 선행하는 저전압(V

V_1)이 100V보다 높으면, 선행하는 저전압(V_1)이 인가되었을 때 방전이 생긴다. 그러므로, 선행하는 저전압(V

V_1)의 상한선은 100V로 설정된다.

같은 이유로, 방전이 일어나지 않는 한 선행하는 펄스의 펄스 주기(t_1)가 최대로 되고, 방전 공간에서의 충전된 입자상에서 선행하는 펄스의 효과는 고휘도와 고효율 위해 증가된다. 선행하는 방전이 끝난 직후, 즉 선행하는 방전에 기인하는 방전 전류 파형의 피크가 충분히 감소되었을 때 선행하는 펄스가 인가되면 펄스 주기(t

t_1)는 고휘도와 고효율을 위해 최대로 된다.

제7 실시예의 이점을 제공하기 위한 선행하는 저전압(V_1)의 범위는 방전 가스의 조성 and PDP의 구조에 의존하고, 80V V_1 100V로 제한되지 않는다.

도 15A는 본 발명의 제8 실시예에 따른 PDP의 구동 방법에 사용된 펄스의 파형을 나타내고, 도 15B는 도 15A에 도시된 펄스 파형에 따른 유지 펄스 주기 동안 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타낸다.

제8 실시예에 따른 방법에서, 도 15A에 도시된 펄스는 공통 전극과 주사 전극(13, 12)에 인가된다. 도 15A에 도시된 펄스 파형으로, 긴 주기(t

t_1)인 저전압(V_1)이 인가되고, 시간 t_3 동안 기준 전위에서 상기 전압이 유지된 다음 긴 주기(t_2)인 고전압(V_2)이 인가된다. 이들 두 펄스는 단일 유지 방전을 발생시키기 위해 조합되었다. 도 15A에 도시된 펄스 파형은, 선행하는 펄스 전압(V

V_1)이 인가되었을 때는 생성되지 않고, 후속하는 펄스 전압(V_2)이 인가되었을 때만 생성되도록 되어 있다.

방전이 일어나기 시작하기 전에 인가하는 선행하는 펄스 전압(V_1)의 이점은 제1 실시예에 따른 방법에서의 이점과 정확하게 일치한다. 전압(V

V_1)과 주기(t_1)는 선행하는 펄스 전압(V_1)이 인가될 때 어떠한 방전도 일어나지 않는 한 이점을 달성하기 위해 가능한 크고 길어야 한다.

두 펄스 사이의 시간(t_3)은 상기 이점을 달성하기 위해 가능한 길어야 한다. 그러나, 반복된 유지 방전에 기인하는 제한 때문에, 시간 t

t_3 은 수십 마이크로초 또는 그 이하이다. 예를 들어, 공통 전극과 주사 전극에 인가된 유지 펄스의 반복적인 주파수가 각각 100kHz이면, 유지 방전의 주파수는 200kHz이고, 그 주기는 5 마이크로초이다. 주기 t

t_1 , t_2 가 각각 약 2마이크로초이면, t_3 는 필수적으로 1마이크로초 또는 그 이하이다.

도 16A는 본 발명의 제9 실시예에 따른 PDP의 구동 방법에서 사용된 펄스의 파형을 나타내고, 도 16B는 도 16A에 도시된 펄스 파형에 따른 유지 펄스 주기 동안 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타낸다.

제9 실시예에 따른 방법에서, 도 16A에 도시된 펄스가 공통 전극과 주사 전극(13, 12)에 인가된다. 도 16A에 도시된 펄스 파형으로, 인가된 전압이 시간 t

t_1 동안 전압 V_1 으로 단계적으로 낮춰진 다음, 긴 주기 t_2 의 고전압 V_2 가 인가된다. 전압 V

t_1 의 인가까지 어떠한 방전도 생성되지 않는다.

도 17A, 도 17B, 도 17C는 전압 V_1 까지 단계적으로 낮춰진 전압을 공급하기 위한 다른 펄스의 파형을 나타낸다. 도 17A에서, 인가된 전압은 단계적으로 낮춰져 시간 t

t_1 동안 전압 V_1 으로 유지되었다. 도 17B, 도 17C 각각에서, 단계적으로 낮춰지는 전압 파형은 CR 집적 회로 등에 의해 조정된다. 제9 실시예에 따르면, 전압 V

t_2 가 인가되기 전에 어떠한 방전도 일어나지 않는 조건하에서 가능한 한 긴 시간 동안 가능한 한 높은 전압을 공급하는 것이 필요하다. 같은 이점을 달성하기 위해, 도 17A, 도 17B, 도 17C에 도시된 것과 다른 파형의 펄스를 공급하고자 여러가지 구동 회로가 사용될 수 있다.

도 18A는 본 발명의 제10 실시예에 따른 PDP의 구동 방법에서 유지 펄스 기간 동안 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타내고, 도 18B는 도 18A에 도시된 인가된 전압의 파형이 두개의 펄스열을 조합함으로써 발생하는 방법을 나타낸다.

제10 실시예에 따른 방법에서, 도 18A에 도시된 펄스가 공통 전극과 주사 전극(13, 12)에 인가된다. 도 18B에 도시된 유지 펄스는 각각 3개의 사이클로 도 13A에 도시된 펄스 파형의 펄스들을 포함한다. 제10 실시예에 따르면, 고효율과 고휘도의 이점은, 모든 유지 펄스가 도 13A에 도시된 펄스 파형이면 얻어지는 펄스의 1/3로 저감된다. 도 18B에 도시된 두개의 유지 펄스열이 유지 펄스를 생성하기 위해 조합되었다면, 유지 펄스열(2)의 주파수가 상대적으로 낮기 때문에, 제10 실시예에 따른 방법은 쉽게 실행될 수 있다. 공통 전극과 주사 전극(13, 12)에 인가된 유지 펄스의 3개의 사이클에서 각각이 제10 실시예에서 도 13A에 도시된 펄스 파형이지만, 도 13A에 도시된 펄스 파형은 유지 펄스의 다른 사이클 각각에 또는 공통 전극과 주사 전극(13, 12)에 인가된 유지 펄스의 다른 사이클의 각각에 인가된다.

도 19는 본 발명의 제11 실시예에 따른 PDP의 구동 방법에서 공통 전극과 주사 전극에 인가된 전압의 파형을 나타낸다. 제11 실시예에 따른 방법에서, 도 19에 도시된 바와 같이, 공통 전극(13)에 인가된 유지 펄스만이 도 13A에 도시된 펄스 파형이다.

상기 실시예에서, 유지 방전은 부의 펄스에 의해 생성되었다. 그러나, 유지 방전은 정의 펄스에 의해 생성되고, 정의 고전압은 정의 유지 펄스 각각의 초기의 기간의 짧은 시간에 인가된다.

전압과 펄스 주기에 대한 상기 실시예에서 주어진 수치값이 실험 결과로서 생성되었고, 다른 조성의 방전 가스와 다른 PDP 셀 구조가 이용되면 조정될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 유지 펄스 파형으로, 개별적인 유지 펄스의 발광 휘도와 발광 효율이 증가되기 때문에, 만일 본 발명의 원리가 공통 전극과 주사 전극 중 하나에 인가된 유지 펄스에 적용되면, 모든 유지 방전의 반은 고휘도와 고효율을 갖는다. 본 발명의 원리가 공통 전극과 주사 전극에 인가된 모든 유지 펄스에 적용된다면 본 발명의 이점은 최대로 된다. 그러나, 이 경우에, 공통 전극과 주사 전극 모두를 위한 구동기는 수정될 필요가 있다. 본 발명의 원리가 공통 전극과 주사 전극 중 하나에 인가된 유지 펄스에 적용되면, 어떤 구동 변형도 반으로 줄어 들 수 있고, 본 발명에 따른 방법도 쉽게 실행될 수 있다.

그러나, 본 발명의 특성과 이점이 상기 설명에서 개시되었다 할지라도, 단지 개시를 위한 것으로, 첨부된 청구 범위의 개념내에서 구성 요소의 배치에서 변화가 이루어 질 수 있다는 것을 알아야 한다.

(57)청구의 범위

청구항1

행으로 배열된 복수의 주사 전극과 열로 배열된 복수의 데이터 전극을 갖는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법에 있어서, 상기 주사 전극에 주사 펄스 전압을 인가하는 단계;

디스플레이된 데이터의 턴온/오프를 제어하기 위해 상기 주사 펄스 전압과 동기하여 상기 데이터 전극에 데이터 펄스 전압을

인가하는 단계; 및

그 후, 짧은 주기의 선행하는 고전위차와 긴 주기의 후속하는 저전위차를 각각 포함하는 반복 단위를 갖는 파형의 유지 펄스 전압을, 주사 전극, 데이터 전극, 및 상기 주사 전극에 독립적으로 행으로 배열된 공통 전극으로부터 선택된 두개의 전극에 번갈아 인가함으로써, 상기 디스플레이된 데이터가 턴온되는 셀에서만 유지 방전을 유지하는 단계

를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항2

제1항에 있어서, 상기 선행하는 고전위차의 짧은 주기가 상기 유지 펄스 전압의 인가로부터 가스 방전 전류가 최대로 될 때까지의 지연 시간보다 더 짧은 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항3

제1항에 있어서, 상기 후속하는 저전위차의 상기 긴 주기와 상기 후속하는 저전위차의 셋팅은 선행하는 고전위차의 주기가 존재하지 않을 때에도 상기 유지 방전을 유지하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항4

제1항에 있어서, 상기 반복 단위의 각각은 상기 두개의 전극 중 하나에 인가된 짧은 주기의 고전압 펄스와, 상기 고전압 펄스와 반대 극성인, 상기 고전압 펄스가 끝난 후 상기 두개의 전극 중 다른 하나에 인가된 긴 주기의 저전압 펄스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항5

제1항에 있어서, 상기 반복 단위의 각각은 상기 두개의 전극 중 하나에 인가된 짧은 주기의 펄스와, 상기 펄스와 반대 극성인, 상기 펄스가 상기 두개의 전극 중 상기 하나에 인가됨과 동시에 상기 두개의 전극 중 다른 하나에 인가된 긴 주기의 저전압 펄스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항6

제1항에 있어서, 상기 반복 단위의 각각은 상기 두개의 전극 중 하나에 인가된 긴 기간의 고전압 펄스와, 상기 고전압 펄스와 같은 극성인, 상기 고전압 펄스의 인가 후 상기 고전압 펄스의 상기 짧은 기간과 같은 지연으로 상기 두개의 전극 중 다른 하나에 인가된 긴 주기의 저전압 펄스를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항7

제1항에 있어서, 상기 유지 방전을 생성하기 위한 복수의 유지 펄스의 일부가 상기 유지 펄스 전압의 파형을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항8

제1항에 있어서, 유지 방전을 생성하기 위한 전극쌍 중 하나에 인가된 복수의 유지 펄스가 상기 유지 펄스 전압의 파형을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항9

제1항에 있어서, 상기 선행하는 고전위차는 상기 유지 펄스 전압의 진폭을 초과하는 오버슈우트에 의해 발생하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항10

행으로 배열된 복수의 주사 전극과 열로 배열된 복수의 데이터 전극을 갖는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법에 있어서, 주사 전극에 주사 펄스 전압을 인가하는 단계;

디스플레이된 데이터의 턴온/오프를 제어하기 위해 상기 주사 펄스 전압과 동기하여 상기 데이터 전극에 데이터 펄스 전압을 인가하는 단계; 및

그 후, 유지 방전을 생성하기 위해 긴 주기의 선행하는 저전압과 후속하는 고전압을 각각 포함하는 반복 단위를 갖는 파형의 유지 펄스 전압을, 주사 전극, 데이터 전극, 및 상기 주사 전극에 독립적으로 행으로 배열된 공통 전극으로부터 선택된 두개의 전극에 번갈아 인가함으로써, 상기 디스플레이된 데이터가 턴온되는 셀에서만 유지 방전을 유지하는 단계

를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항11

제10항에 있어서, 상기 선행하는 저전압은 유지 방전을 생성하지 못하도록 선택된 레벨과 주기인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항12

제10항에 있어서, 상기 선행하는 저전압과 상기 후속하는 고전압이 연속적으로 인가되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항13

제10항에 있어서, 상기 각각의 반복 단위는 상기 선행하는 저전압과 상기 후속하는 고전압 사이에서, 기준 전위 또는 상기 선행하는 저전압보다 낮은 전위를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항14

제10항에 있어서, 유지 방전을 생성하기 위한 복수의 유지 펄스의 일부가 상기 유지 펄스 전압을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

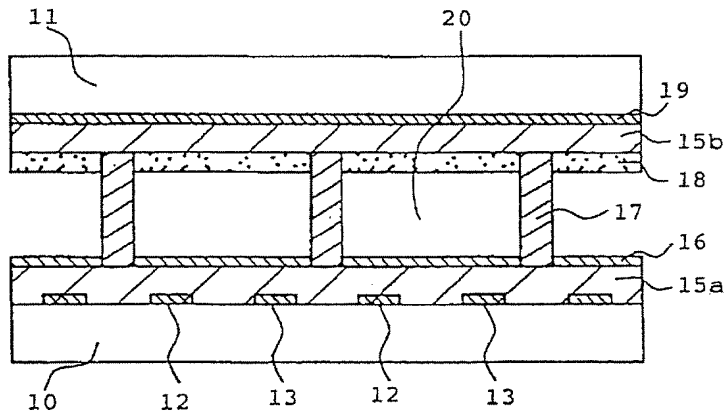
청구항15

제10항에 있어서, 상기 유지 펄스 전압이 유지 방전을 발생하기 위해 전극쌍 중 하나에 인가되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

도면

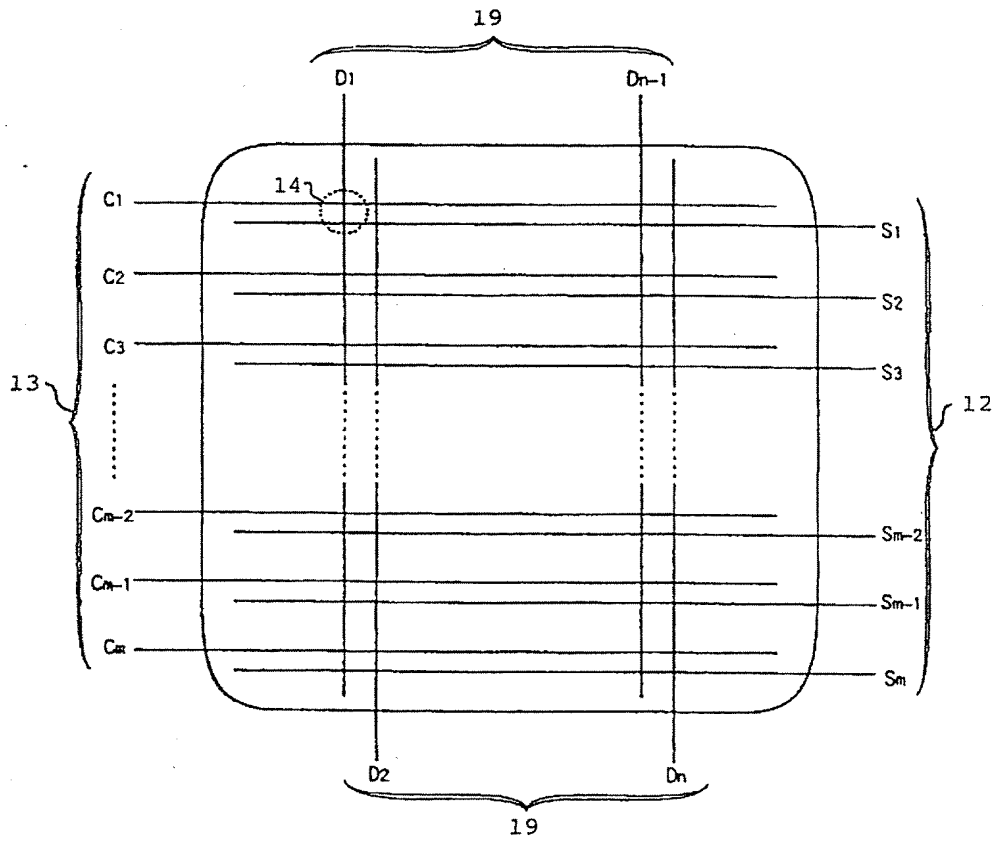
도면1

(종래 기술)



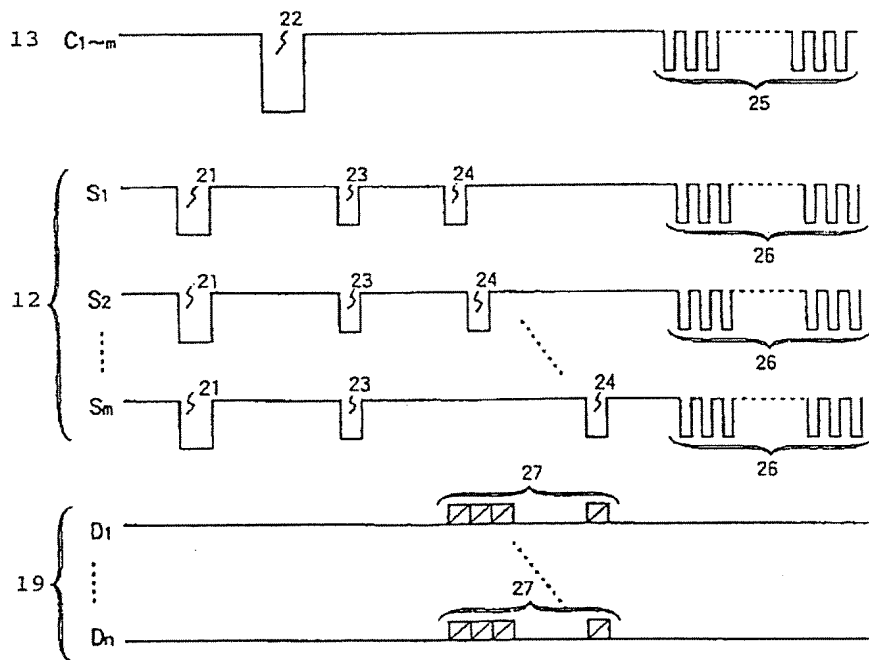
도면2

(종래 기술)



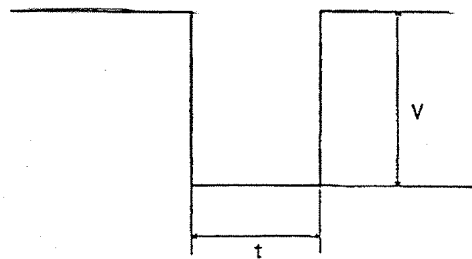
도면3

(종래 기술)



도면4a

(종래 기술)



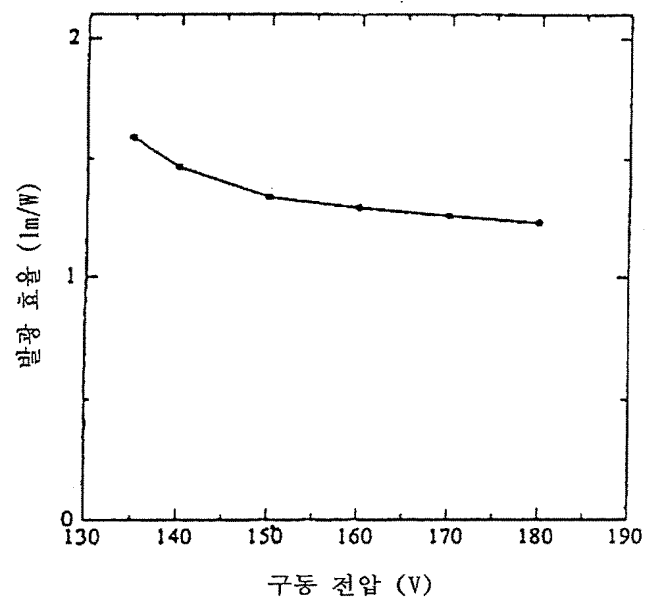
도면4b

(종래 기술)

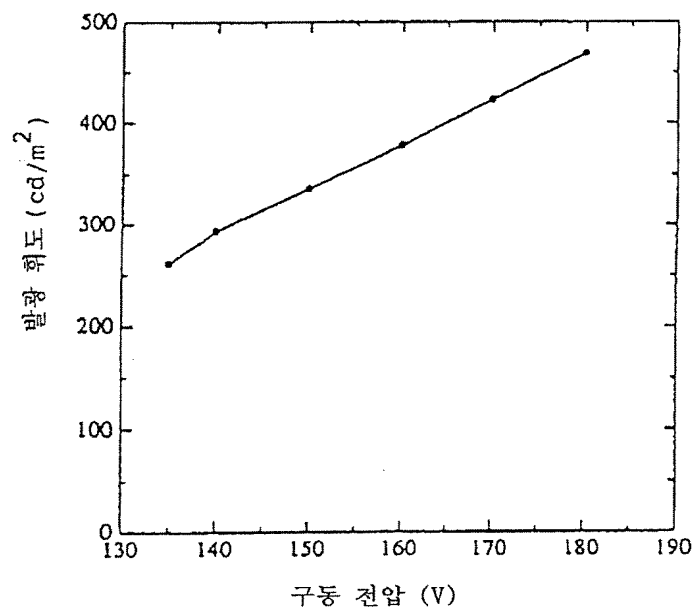


도면5a

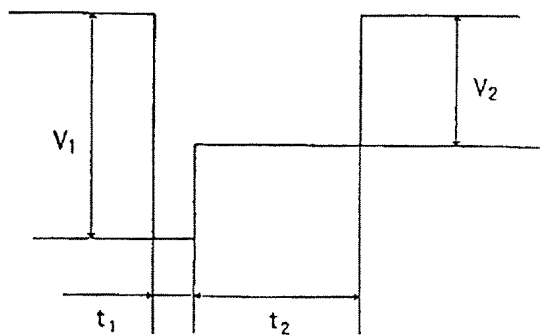
(종래 기술)



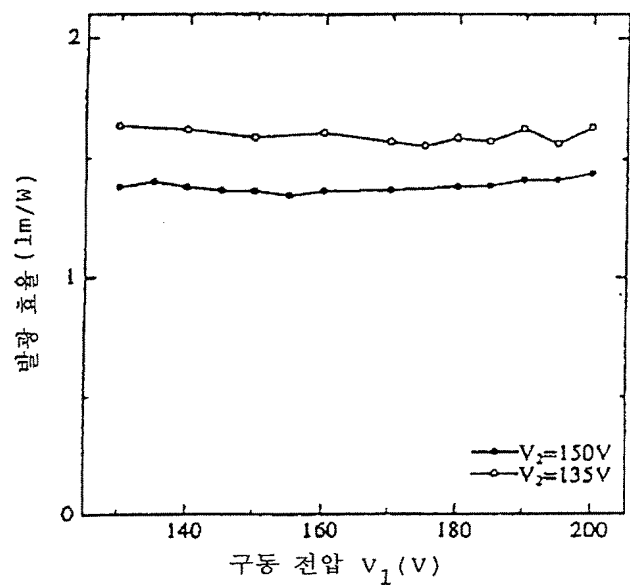
도면5b



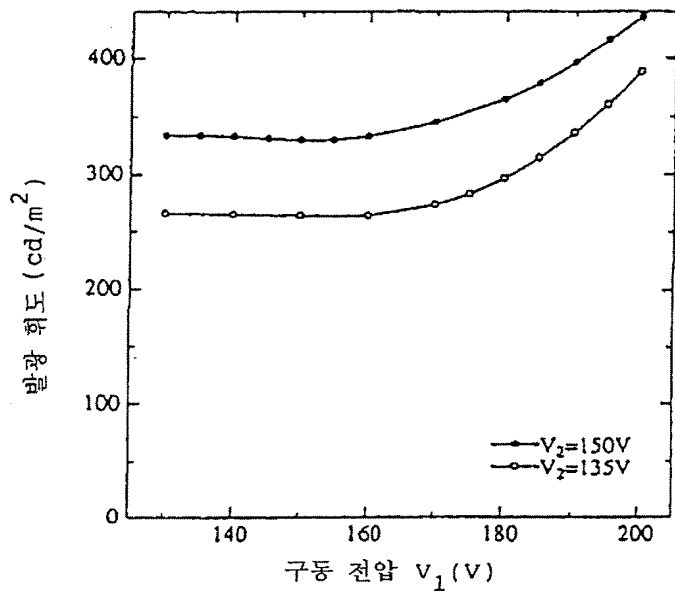
도면6



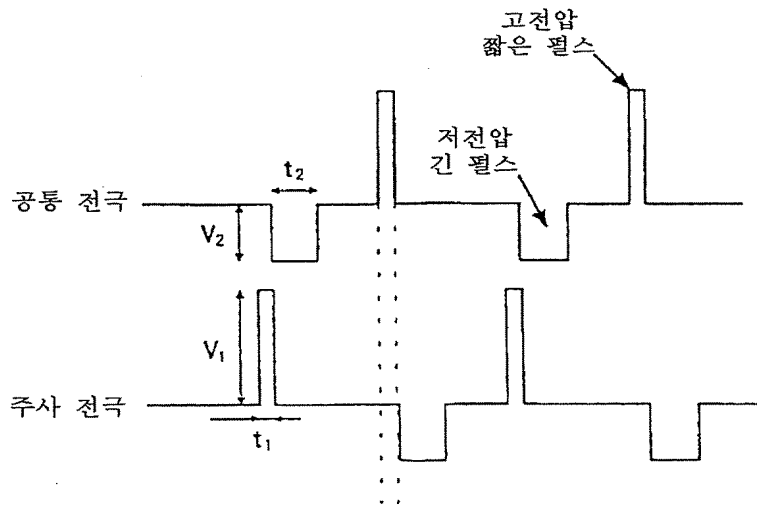
도면7a



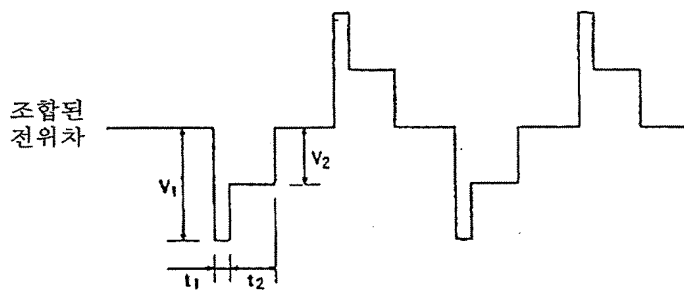
도면7b



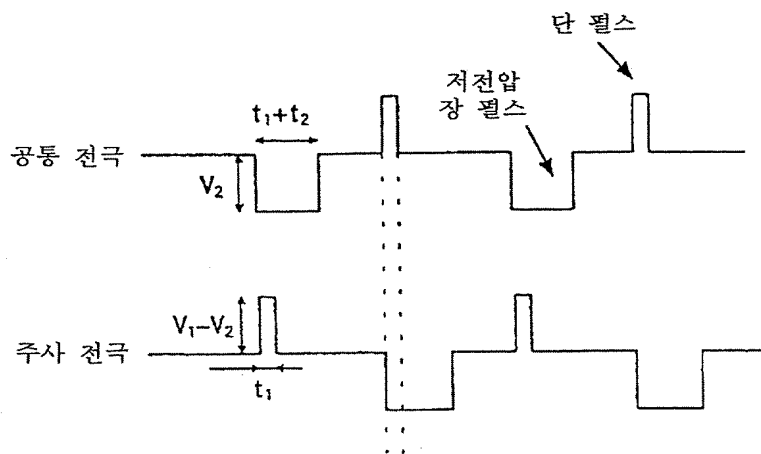
도면 8a



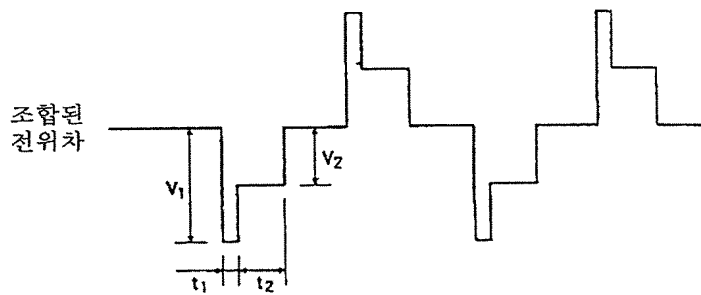
도면 8b



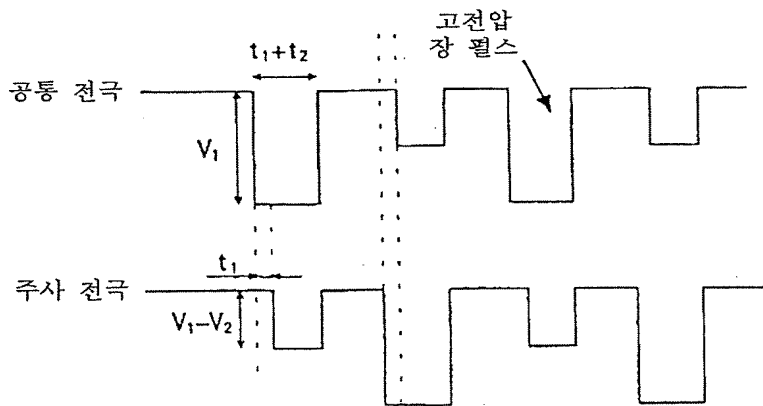
도면 9a



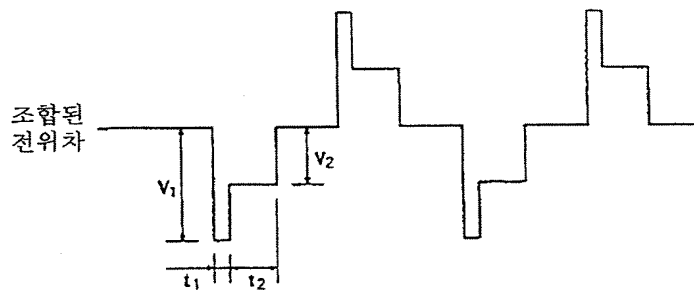
도면 9b



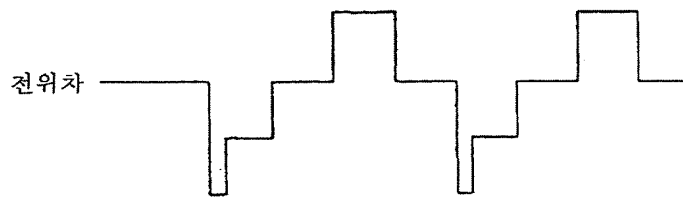
도면 10a



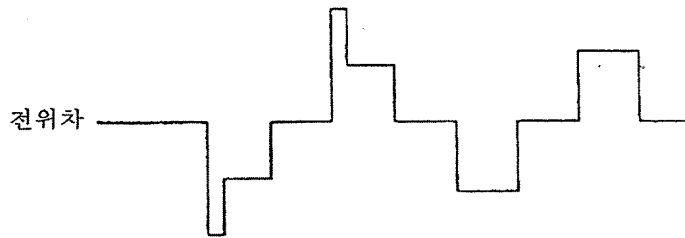
도면 10b



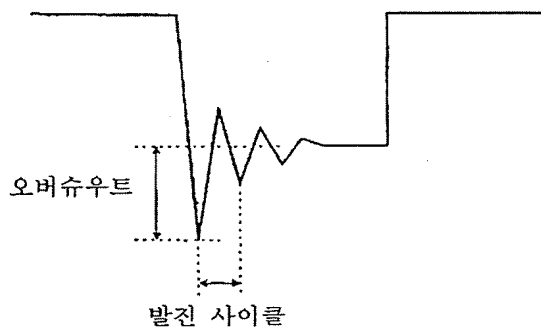
도면 11a



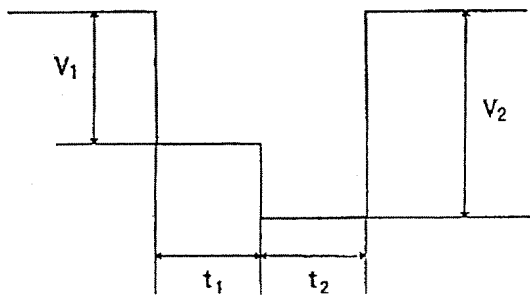
도면11b



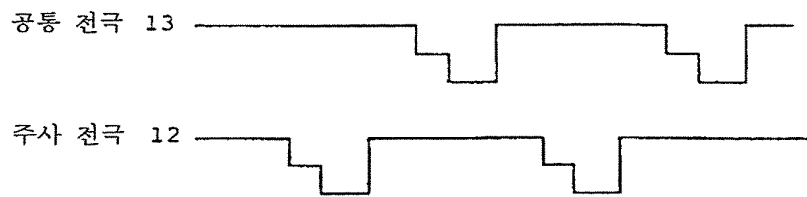
도면12



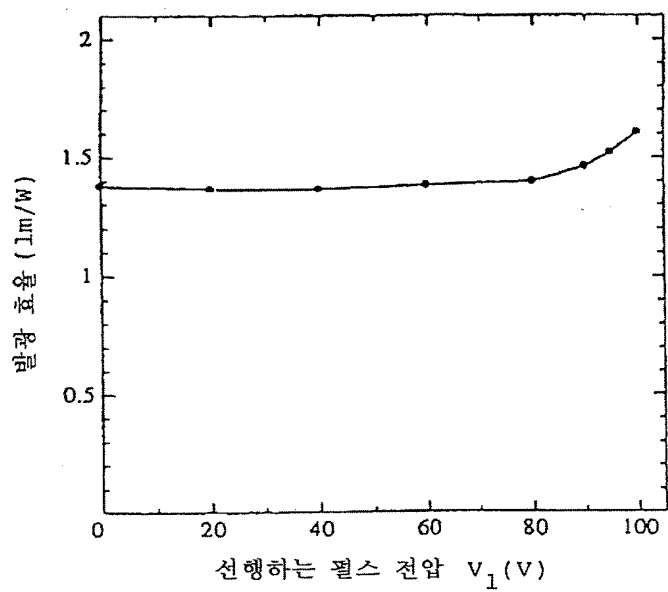
도면13a



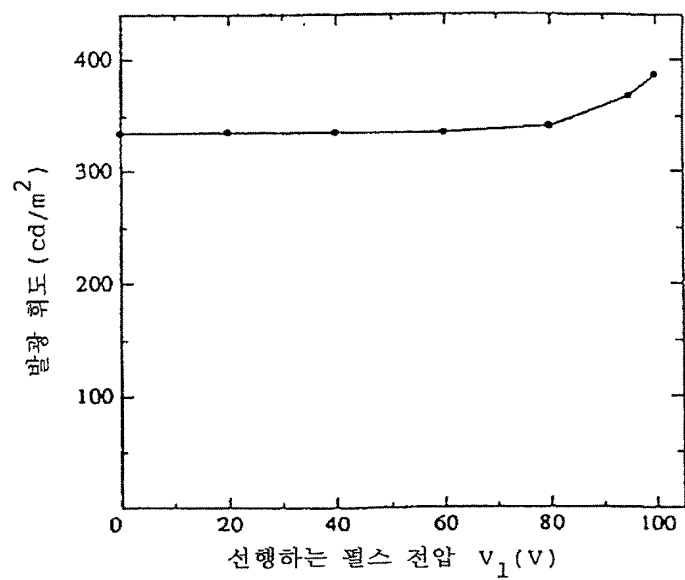
도면13b



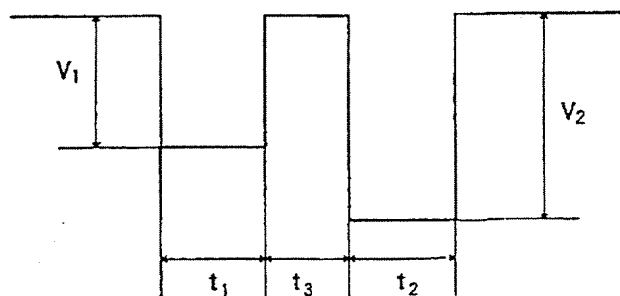
도면14a



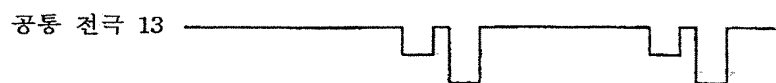
도면14b



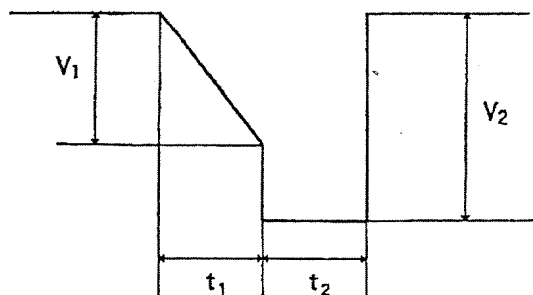
도면15a



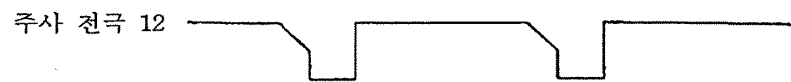
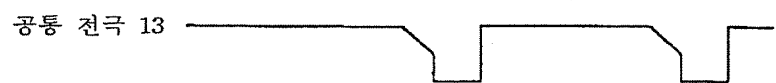
도면15b



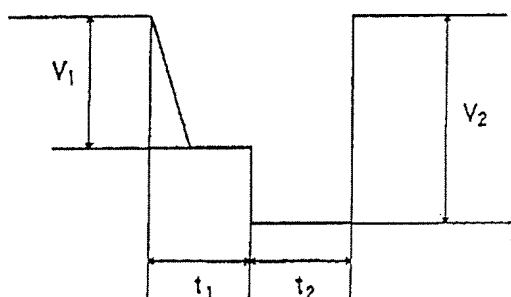
도면16a



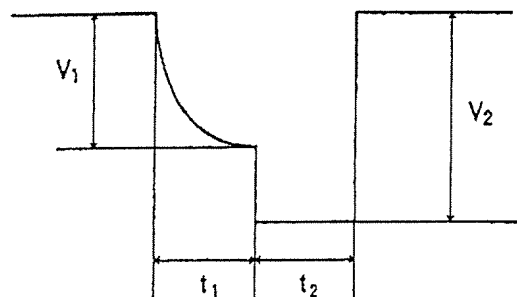
도면16b



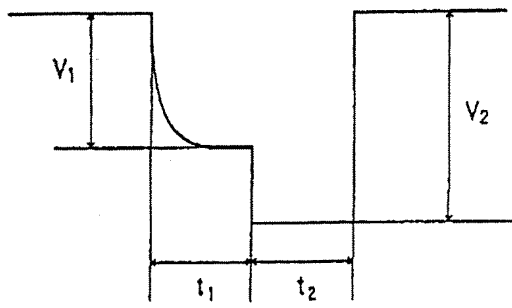
도면17a



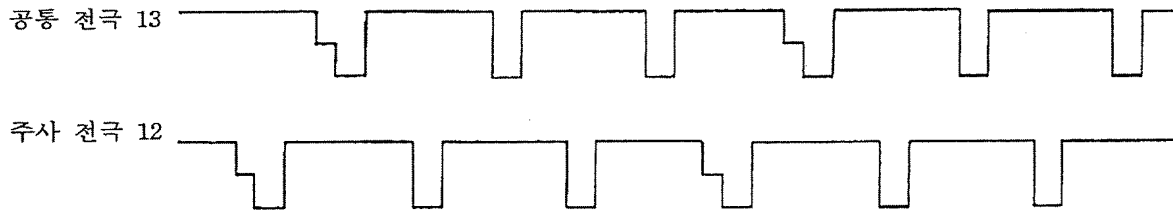
도면17b



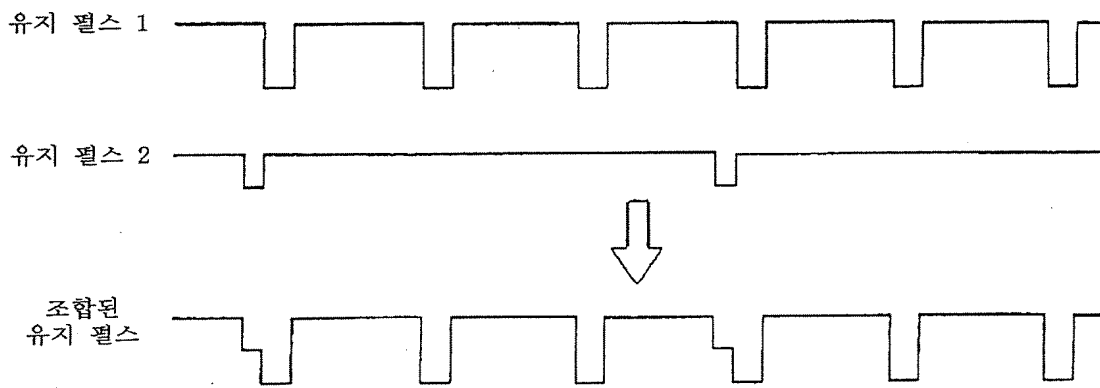
도면17c



도면18a



도면18b



도면19

